

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-149568

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月2日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

F I

G 0 6 T 15/00

G 0 6 F 15/72

4 5 0 K

A 6 1 B 5/055

A 6 1 B 5/05

3 8 0

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平9-317322

(22) 出願日

平成9年(1997)11月18日

(71) 出願人 000153498

株式会社日立メディコ

東京都千代田区内神田1丁目1番14号

(72) 発明者 井上 陽介

東京都千代田区内神田1丁目1番14号 株式会社日立メディコ内

(72) 発明者 伊藤 幸雄

東京都千代田区内神田1丁目1番14号 株式会社日立メディコ内

(74) 代理人 弁理士 高崎 芳紘

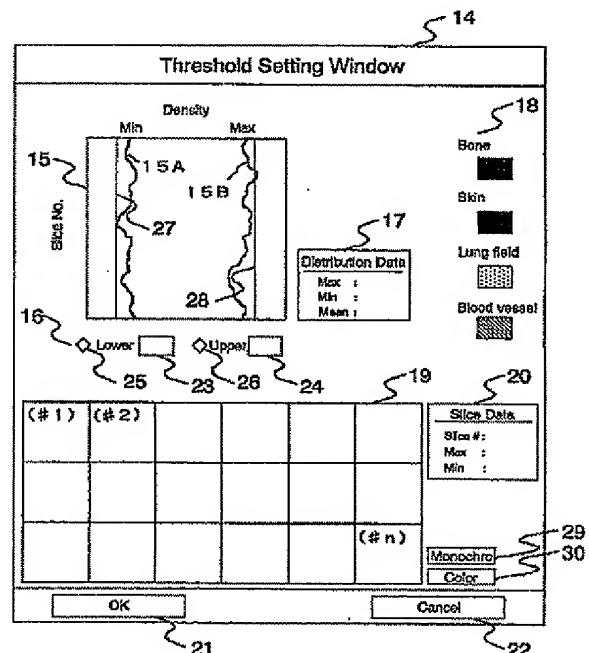
(54) 【発明の名称】 三次元画像構成装置

(57) 【要約】

【課題】 しきい値処理を伴う三次元画像処理において、原画像となる複数二次元断層像の全体の画素値分布を認識しながらしきい値設定が行える装置の提供。

【解決手段】 しきい値設定ウィンドウの表示部19上に、しきい値対象の二次元画像#1～#nを表示する。各二次元画像について最大最小値分布図15を表示する。分布図15上でしきい値を選択する。更にこの選択したしきい値に基づくしきい値処理後の二次元画像#1～#nを表示部19に表示する。観察者は、表示部19の画像をみて選択しきい値が適切なものか否か判断し、最終しきい値を決定する。

【効果】 複数二次元画像の全体の分布を認識しつつしきい値設定することが可能となる。これにより、目的の画像を得るためのしきい値処理が容易になる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 二次元原画像の各画素位置の画素値と画素しきい値との大小により選択した画素値を持つ、複数のしきい値処理二次元画像に基づき、三次元画像を得る三次元画像構成装置において、

上記二次元原画像番号と二次元原画像から得た画素値に関するパラメータとを、関連づけて表示して、この関連図を利用して前記画素しきい値を設定するものとした三次元画像構成装置。

【請求項2】 しきい値に基づくしきい値処理によって得た複数の二次元画像に基づき、三次元画像を得る三次元画像構成装置において、しきい値を更新しながら、それにより得たしきい値処理二次元画像の少なくとも一部又は三次元画像を表示し、表示内容から適正しきい値を選択するものとした三次元画像構成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、三次元画像構成装置に係り、特に三次元画像の処理、表示の際のしきい値の選択を行う装置に関する。

【0002】

【従来の技術】遠近感を持たせたり、三次元的なリアルティを持たせたりするために、擬似三次元画像（以下、単に三次元画像と呼ぶ）がある。この三次元画像は、複数の断層像（二次元原画像）を積み上げておき、ある視点又は光源からその積み上げ画像を見て、遠近感のあるような、陰影感のあるような画像として作成した得た画像である。積み上げに際し、隙間があるような場合は、元の画像相互の補間から得た補間画像を、その隙間に埋め込み、積み上げ画像の積み上げ密度を高めるやり方をとることも多い。上記の断層画像には、X線CT断層画像やMRI断層画像がある。

【0003】三次元画像はあくまで人工的に作り出した画像であり、積み上げ画像そのものではない。例えば、視点や光源から画素までの距離を求め、距離が小であればその画素の画素値に代わって、大きな値の画素値を作成し、距離が大であればその画素の画素値に代わって、小さな値の画素値を作成し、それぞれ元の画素の画素値に代替する。この代替画素値を二次元画像の画素値として当てはめる（投影する）。こうした距離に反比例するやり方で新しく画素値を作成し、二次元面に投影するやり方がボリュームレンダリングと呼ばれるやり方である。また、視点や光源からの画素値の傾斜（例えば、近傍三点の画素位置の画素値を結ぶ平面の傾き）をみて、その傾斜に対応する新しい画素値を作り出して、元の画素位置の値として投影するやり方もある。これがサーフェスレンダリングと呼ばれるやり方である。この他にも種々の擬似三次元画像を得る方法がある。また、積み上げ画像のリアリティを残して二次元上に投影して三次

元画像を得る例もある。

【0004】三次元画像を得る際に、しきい値処理と呼ばれる処理を伴うことが多い。しきい値処理とは、

（１）、三次元画像の対象となる断層画像の中から、三次元画像を得るために必要な画素値を選ぶため。

（２）、逆に三次元画像にとって、不必要な画素値を除くため。

に行われる。こうした画素値の選別は、特定の臓器のみを擬似三次元画像として表示したい時や、特定の病巣のみを擬似三次元画像として表示したい時や、診断や治療の目的に沿った擬似三次元画像として表示したい時、などに行われる。そのために、しきい値を設定しておき、このしきい値以下や以上といった画素値を残したり、逆に除外したりする。しきい値をいかに正しく選ぶかということが重要である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】三次元処理手法においては、しきい値を含む種々のパラメータの設定が必要である。三次元画像処理の原画像となる複数二次元断層像の全体の画素値の分布状態が見えないため、一度処理を実行してみなければパラメータからは結果画像がかなり大まかにしか予測できない。従って、観察したい三次元画像が得られるまで、三次元画像処理を繰り返しパラメータを設定しなおして実行する必要があった。

【0006】従来、医用画像のしきい値処理を伴う三次元処理では、観察したい三次元画像を得るのに、原画像となる二次元断層像の全体的な濃度（画素値）分布がわからないため、しきい値の設定において、医師が経験に基づいて大ざっぱに値を入力し、その後、幾度となく設定しなおして三次元処理を実行せねばならず、目的の画像結果が得られるまで多大な時間と労力を要していた。

【0007】本発明の目的は、適切なしきい値の設定を可能にする三次元画像構成装置を提供するものである。更に本発明の目的は、しきい値の設定を容易にする三次元画像構成装置を提供するものである。更に本発明の目的は、診断目的や治療目的に沿った適正な三次元画像を得ることが可能な三次元画像構成装置を提供するものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、二次元原画像の各画素位置の画素値と画素しきい値との大小により選択した画素値を持つ、複数のしきい値処理二次元画像に基づき、三次元画像を得る三次元画像構成装置において、上記二次元原画像番号と二次元原画像から得た画素値に関するパラメータとを、関連づけて表示して、この関連図を利用して前記画素しきい値を設定するものとした三次元画像構成装置を開示する。

【0009】更に本発明は、二次元原画像の各画素位置の画素値と画素しきい値との大小により選択した画素値を持つ、複数のしきい値処理二次元画像に基づき、三次

元画像を得る三次元画像構成装置において、二次元原画像番号と二次元原画像から得た画素値に関するパラメータとを、関連図として表示しておき、この関連図上で、画素しきい値の設定のために利用する二次元原画像番号を選択するものとした三次元画像構成装置を開示する。

【0010】更に本発明は、前記画素値に関するパラメータとは、二次元原画像の最大画素値と最小画素値、又は平均値とした三次元画像の構成装置を開示する。

【0011】更に本発明は、しきい値に基づくしきい値処理によって得た複数のしきい値処理二次元画像に基づき、三次元画像を得る三次元画像構成装置において、しきい値を更新しながら、それにより得たしきい値処理二次元画像の少なくとも一部又は三次元画像を表示し、表示内容から適正しきい値を選択するものとした三次元画像構成装置を開示する。

【0012】

【発明の実施の形態】以下に、本発明に係る一実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。本発明が適用可能なハードウェア構成例を示すブロック図を図1に示す。この図1において、1はCPU、2は主メモリ、3は磁気ディスク、4は表示メモリ、5はCRT、6はコントローラ、7はマウス、9は通信インターフェース、10はリムーバブルインターフェース、11は各種ドライブ装置、12は画像処理アクセラレータで、これらは共通バス8に接続されている。磁気ディスク3には、複数の断層像及び本発明方法の実行のためのプログラムなどが格納されている。CPU1は、これら複数の断層像及び本発明の実行のためのプログラムを読み出し、主メモリ2を用いて三次元画像処理などの演算を行い、その結果を表示メモリ4に送り、CRTモニタ5に表示させる。コントローラ6に接続されたマウス7は、しきい値処理設定時の設定手段として用いる。9はEthernet等の通信インターフェースであり、CT装置やMR装置と通信し、画像データを取得するのに使用する。10はSCSIインターフェース等を使用するリムーバブルインターフェースであり、これにMOD、DAT、8mmテープ、CDなどのドライブ装置11を接続し、各種ドライブ装置に適応する媒体を使用し、CT、MRデータの取得及び処理結果データの記録、保管を行う。画像処理アクセラレータ12は、三次元画像処理を高速に行うものである。本システム構成では、画像処理アクセラレータはなくてもCPUで処理が行えるものとする。CRT13は拡張用CRTであり、必要に応じて複数装備可能とする。

【0013】次に、このように構成された三次元画像処理装置を用いて実施する本発明のしきい値設定について、処理の流れを図2、図3を用いて説明する。図2には、三次元画像処理の全体の流れを、図3にはしきい値設定ウィンドウ14の概要を示す。図2において、しきい値処理を伴う三次元画像処理について、まず、磁気デ

ィスク3に格納されている本装置において使用するCT画像などの複数二次元原画像を主メモリ2に読み込む（フローF₁）。三次元処理の際に種々のパラメータを設定しておき（フローF₂）、しきい値の設定時には、まず、しきい値設定要求をし（フローF₃）、しきい値設定ウィンドウ14を開く（フローF₄）。しきい値設定ウィンドウ14が開いた後、図3に示すように、しきい値設定ウィンドウ14上に二次元原画像の最大最小値の分布グラフ15、分布全体の最大値、最小値、平均値などの分布情報17、処理対象となる読み込んだ複数二次元原画像（#1、#2、…#n）表示部19、種々の臓器の一般的濃度値範囲を参考表示するためのボタン18、しきい値数値入力部16、任意二次元断層像情報表示部20、OK（オーケー）ボタン21、Cancel（キャンセル）ボタン22、Monochrome（モノクロ）モード用ボタン30、Color（カラー）モード用ボタン30、などを表示する。

【0014】全画像の最大最小画素値分布15、しきい値の変動にインタラクティブに対応する表示部19の複数二次元画像の状態を見ながら、最大最小値分布グラフ15もしくは数値入力部16でしきい値を設定する（フローF₅）。なお、二次元原画像数が表示ウィンドウ数（n）より多い場合は、必要なn個の画像を選び、その他の画像は除き（即ち、間引くことで除く）、選択したn個の画像を表示部19に表示する。間引きの場合は、均等に間引くやり方が好ましいが、不均等の例もありうる。間引きとは除くとしたが、残す意味で使ってもよい。しきい値設定が完了し、そのしきい値を適用する場合にはOKボタン21を、適用しない場合にはCancel22を押してしきい値の設定を終了する（フローF₆、F₇）。更にパラメータ設定完了（フローF₈）した後で、三次元画像処理を行って、三次元画像を得る。

【0015】次に、しきい値設定ウィンドウ14上の各部位の機能及び操作方法などについて、画像を用いて更に詳しく説明する。全断層像の最大最小画素値分布グラフ15及びしきい値設定数値入力部16でのしきい値設定方法について、図4、図5を用いて説明する。図4は、設定可能なしきい値範囲の種類について、図5は、しきい値設定手段について示す。しきい値設定ウィンドウ14を開く以前または直後に、処理対象となる二次元原画像の全てにおいて、最大画素値、最小画素値を求め、しきい値設定ウィンドウ14上にその全体分布グラフ15を表示する。この全体分布グラフ15は、縦軸が二次元原画像の番号（例えば断層位置の順序に並べて、これに通し番号を付したもの）、横軸がその各画像毎の最大画素値、最小画素値の大きさのプロットを示す。これによって、全体分布グラフ15からは、画像番号毎の最大値及び最小値の分布の様子が表示されたことになる。図3で、15Aが最小画素値の分布ライン、15Bが最大画素値の分布ラインとなる。尚、二次元原画像と

は、計測して得たCT断層像やMRI断層像の他に、それらの画像から補間で得た補間画像や他の計算処理で求めた計算処理画像をも含ませてよい。この際に分布全体の最大値(max)、最小値(min)、平均値(means)なども計算し、分布情報17として、しきい値設定ウィンドウ14上に参考表示する。

【0016】しきい値設定において、しきい値としてLower(下限)、Upper(上限)が設定可能であり、設定手段として図5(a)、(b)に示すマウス31によるドラッグ入力、図5(c)、(d)に示すキーボード等の入力手段を利用した数値入力が可能である。しきい値より小さい値を持つ画素を除くしきい値処理を行うには、図4(a)に示すようにLower設定部23のみに設定し、しきい値より大きい値を持つ画素を除くしきい値処理を行うには、図4(b)に示すようにUpper設定部24のみに設定する。また、範囲を設定したい場合には、Lower、Upper両方の値を設定する。このとき、図4(c)に示すようにLower<Upperならば、LowerとUpperの間の画素が残り、図4(d)に示すようにLower>Upperならば、LowerとUpperの間の画素が除かれる。Lower及びUpperを設定するか否かは、Lower及びUpper入力部にあるスイッチ25、26で選択する。Lower及び又はUpperのスイッチ25、26をONにすると、それぞれの数値入力ができると同時に、最大最小値グラフ15中にしきい値指示ライン27及び又は28が表示される。このライン27、28をマウスドラッグして動かすことにより、任意のしきい値の設定が可能である。当然のことながら、このライン27、28と数値入力部23、24の値は互に対応(連動)する。

【0017】複数二次元画像の表示部19について、図6、図7、図8、図9を用いて説明する。図6、図7がLowerのみの設定例、図8、図9が白黒(Monochro)とカラー(Color)の表示例を示す。図6、図7は、マウスドラッグと数値入力でしきい値設定した場合のしきい値の反映の様子を示す。図6のマウスドラッグの例では、図6(a)からしきい値 m_1 (-1000)を選択した例、図6(b)がしきい値を $m_1 \rightarrow m_2$ (+400) $\rightarrow m_3$ と変更した例を示す。この変更に応じてライン27は移動する。図6(c)がしきい値を m_1 を選択した時の、しきい値処理後の二次元画像例、図6(d)がしきい値 m_2 を選択した時の、しきい値処理後の二次元画像例、図6(e)がしきい値 m_3 を選択した時の、しきい値処理後の二次元画像例を示す。ここで、しきい値処理後の二次元画像とは、原画像からしきい値 m_1 、 m_2 、 m_3 より低い画素値を取り除いた画像(しきい値処理後の画像)を指す。図7も、数値入力による同様の例を示す。但し、数値が $m_1 \rightarrow m_2$ への更新例としている。

【0018】このようにしきい値を変更することで、種々の二次元画像が得られる。三次元画像は、こうした二次元画像を積み重ねてボリュームレンダリング法やサーフェ

ースを利用して得るものであるため、表示部19上の画像を見ることである程度どんな三次元画像(形のみではなく画質やリアリティ性も含めて)が得られるかの判断がつく。従って、しきい値を変更させ、その都度、表示部19にしきい値処理後の二次元画像を表示させることで、目的とする必要な二次元画像を見つけることができる。その時のしきい値が適正しきい値となる。また、逆にしきい値処理後の二次元画像を積み重ねてボリュームレンダリング等で得た仮の三次元画像を次々に表示させ、その結果からその元となったしきい値処理後の二次元画像の評価もでき、それによってまた適正なしきい値を選び直すといった表示部19の表示画像の利用の仕方もある。尚、表示画面数(n)よりも二次元画像の数が少なければ適当に画面を選び全ての二次元画像を表示し、多ければ二次元画像を均等又は不均等に間引いた残りの二次元画像を表示する。

【0019】前記設定手法によりしきい値設定を行う際、しきい値を随時反映させた二次元画像(断層像)の表示手法として、図8に示すように2種類ある。もとの断層像は白黒表示である場合、1つ目の表示手法としては、図8(a)に示すように、しきい値を反映させた同様の白黒画像(設定しきい値 m で得たしきい値処理後の二次元画像)を、もとの表示されていた画像(二次元原画像)に置き換えて表示する。2つ目の表示手法としては、図8(b)に示すように、しきい値を反映させた画像を白黒からカラーに変えて、もとの表示されていた白黒原画像に重ねて表示する。これによりしきい値による画像の変化がより視覚的に認識することが可能になる。上記2表示手法は、Monochroボタン29、Colorボタン30を用いて切り替える。

【0020】また、後述する第2の実施の形態の1つの利用例として図9を示す。図9(a)、(b)に示すように、二次元画像表示部19において任意の画像31を選択すると、図9(b)に示すように最大最小値分布グラフ15上にその分布における同スライスの位置(画像番号、即ちスライス番号)を示すライン32を表示し、スライス情報表示部20に同スライスのスライス番号(#21)、最大画素値(1000)、最小画素値(-800)などを表示させることもできる。このようにすると、しきい値選択の参考に供することができる。

【0021】次に、種々の臓器の濃度値範囲の参考表示について、図10を用いて説明する。CT画像のCT値などのように臓器の画像上での濃度値が絶対的に決まっている場合、ボタン10をマウスクリックすることで、種々の臓器の一般的な濃度値又は濃度値範囲を表示可能である。図10はその例であり、ボタン18には、骨(Bone)、皮膚(Skin)、肺野部(Lung field)、血管(Blood Vessel)用の各ボタンがあり、これらの1つを選択することで、対応臓器の一般的な濃度値範囲を全CT像の最大最小値分布15上に参考表示する。図10

(b)がSkin選択例、(c)がSkinとLung fieldの選択例、(d)がLung fieldの選択例を示す。このように種々の臓器名のついたボタン18をマウスクリックすると、その臓器の一般的な濃度値範囲が最大最小値分布15上に表示され、同ボタンをもう一度クリックすると表示されなくなる。複数のボタンをクリックすれば、図10(c)のようにその複数の臓器の濃度値範囲が同時に分布グラフ15上に表示される。これらの表示を、しきい値設定及び領域抽出などの参考にする。

【0022】本実施の形態によれば、三次元画像処理のしきい値設定において、対象となる複数断層像の最大最小画素値分布グラフ及びインターラクティブに対応する断層像表示により、全体の分布が認識可能となる。また、全体分布グラフ上でしきい値の設定が行える。これにより、操作者は常に全体の分布を認識しつつしきい値設定することが可能となり、目的の画像をえるためのしきい値処理が容易になる。

【0023】以上の実施の形態では、スライス番号と最大・最小画素値との分布図を、しきい値設定に使ったが、スライス画像(二次元原画像)の選択にも有効活用できる。かかる実施の形態を以下に示す。二次元原画像の選択の必要性は以下の通りである。

(1)、表示ウィンドウの表示部19の表示画面数(n)が、総二次元原画像の数より少ないことがある。この場合、総二次元原画像の中から表示画面数(n)の画像を選択する必要がある。

(2)、診断や治療のために、関心領域を観察したい要求がある。この場合、総二次元原画像の中で1つ又は2つ以上の二次元画像がその関心領域を含んでいたり又は関心領域を特徴的に示すことがある。こうした関心領域を示すと思われる1つ又は2つ以上の二次元画像を選択することが必要となる。

(3)、上記(1)、(2)で、二次元画像の最終決定を行う前段として、二次元画像をスクロール的に選択しながら次々に表示させると便利である。こうした時にも、二次元画像の選択的な指示が必要となる。更に、スクロール的な選択に際し、定間隔で行うのか否か、その間隔をいくつにするかなどの様子が分かるとさらによい。ここで、間隔とは、隣接するスライス番号の差分である2とか3とかのスライス番号差を云う。

【0024】かかる観点の実施の形態について図11～図13を用いて説明する。図11は、処理のフローチャート、図12がその細部であるしきい値設定時の表示二次元画像選択の流れ、図13がしきい値設定ウィンドウの概要を示す。図11、図12は図2に、図13は図3に対応し、同一記号は同一内容を示す。図2と図11との相異は、表示選択フローF₁₀を付加した点、及びこのフローF₁₀にF₄、F₅を関連させた点にある。図12は、フローF₁₀の詳細のフローF₁₁～F₁₆を示す。図12で、フローF₁₁は、分布グラフを算出して表示するフ

ローである。フローF₁₂は表示画面数nと総二次元画像数Nとの大小を比較し、 $n \geq N$ ならばフローF₁₄に移りこのN個の総二次元画像Nの画像数を表示させ、 $n < N$ ならばフローF₁₃に移り、一様な間引きを行って残りの画像を表示する。フローF₁₃は、フローF₁₃又はF₁₄の表示中の画像の中に選択すべき画像があれば、選択要求によりライン40の指示により、更に画像を選択する。そして、フローF₁₆によりこの選択した画像の表示を行い又は表示中であれば選択した旨の画面指示を行う。

【0025】図14は図12に対応する他の処理フローであり、間引き後の画像数N'が $N' > n$ である時の画像選択処理を示す。即ち、F₁₄で、全二次元画像表示ではそのまま表示を行ってフローF₁₃に移り、F' ₁₃での間引き画像表示では、n個の任意の画像を表示しておきフローF' ₁₃で選択要求の指示の元にその選択画像を選択する(フローF' ₁₆)。かかるフローF' ₁₃での選択時に、分布グラフ15上で、選択したいスライス番号にライン40を描き、選択に利用する。ここで、ダッシュを付加したのは、図12の該当フローに比して上述したように目的が若干異なるためである。尚、図13での分布グラフ15上でのスライス番号指示表示ライン40は、選択して残しておきたい画像の番号を示すものであり、いわゆる均等間引きの例を示す。上下のマウスカーソルで示すn個の画像が選択される例である。

【0026】図15により、スライス番号ライン40を表示しての画像選択法を説明する。図15(a)は、最大最小値分布グラフ15上の表示二次元画像位置を示す任意のライン41をマウス31をドラッグして動かすことにより選択する。その際、異動対象となっているライン41、及び二次元画像表示部19における、このライン41に対応する画像の外枠を強調表示(例えば高輝度表示)またはカラーにして操作者に示す。図15(b)は、最大最小値分布グラフ15上において、表示断層像の最初と最後を表すマーク34、35をマウスドラッグすることによって設定する。このマーク34、35の一方をマウスドラッグするとき、他方は固定されている。そして、移動前の両マーク34、35間の表示間隔を移動後の両マーク34、35間に合わせて伸縮させ、表示する画像を設定する。図15(c)は、最大最小値分布グラフ15上において、表示断層像の最初と最後の断層像の位置を示すラインをつなぐライン36をマウスドラッグすることにより設定する。このライン36を上下に動かすと、表示画像の間隔は変わらず、上下に平行移動できる。このラインを利用して選択表示される二次元画像を観察してしきい値を設定する。また、この選択二次元画像を表示しておくと共に、Lower値やUpper値をライン27、28で選択することを組み合わせることで、更に適格なしきい値選択が可能となる。

【0027】また、図16には二次元画像表示部19において任意の断層像を選択した場合のスライス情報表示

部20に選択したスライスのスライス番号、最大画素値、最小画素値などの表示例、及び選択した断層像の外枠37及び最大最小値分布グラフ15上の同スライスの位置を示すライン41を強調表示(例えば高輝度)またはカラーにして操作者に示した例を示す。

【0028】本実施の形態によれば、三次元画像処理のしきい値設定において、対象となる複数断層像の最大最小値分布グラフ及びインタラクティブに対応する断層像表示により、全体の分布が認識可能となる。また、全体分布グラフ上でしきい値の設定が行える。この際、表示する断層像を任意に選択することができる。これにより、操作者は常に全体の分布を認識しつつ、特に関心の高い領域をクローズアップしながら、しきい値設定が可能となり、目的の画像を得るためのしきい値処理が容易になる。

【0029】尚、以上の各実施の形態で、最大画素値と最小画素値とを含めた分布図をグラフ15として示したが、こうした分布図に代わって平均値などの他の画素値に関する統計的データを表示させる例もある。また、分布グラフ15に重ねて平均値を指示表示させる併用例もある。更に、しきい値設定のために利用できる表示であれば、それ以外の各種のしきい値設定に利用できるグラフや画像等の各種のパラメータ(画像を含む)を表示させることも当然に含まれる。またグラフにはトレンドグラフの例もある。更に、しきい値処理とは画素値選択例としたが、その他のしきい値処理を含むことを否定するものでない。

【0030】

【発明の効果】本発明によれば、しきい値選択に際し、処理対象となる画像から抽出した画素値に関するパラメータを表示しておき、これからしきい値選択を行うことができ、適格なしきい値選択が可能になった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用可能なハードウェアの構成図である。

【図2】しきい値処理を含む三次元画像処理の流れを示す概念図である。

【図3】しきい値設定ウィンドウを示す図である。

【図4】設定可能なしきい値範囲の種類を示す図である。

【図5】2種類のしきい値設定手段の連動を示す図である。

【図6】しきい値設定時の二次元断層像に対するしきい値の反映を示す図1である。

【図7】しきい値設定時の二次元断層像に対するしきい値の反映を示す図2である。

【図8】しきい値変化による二種類の二次元断層像の表

示手法を示す図である。

【図9】二次元断層像表示部の任意断層像の情報の表示を示す図である。

【図10】種々の臓器の濃度値範囲の参考表示を示す図である。

【図11】スライス番号ライン設定例の処理図である。

【図12】その一部詳細フロー図である。

【図13】スライス番号ライン設定の表示例図である。

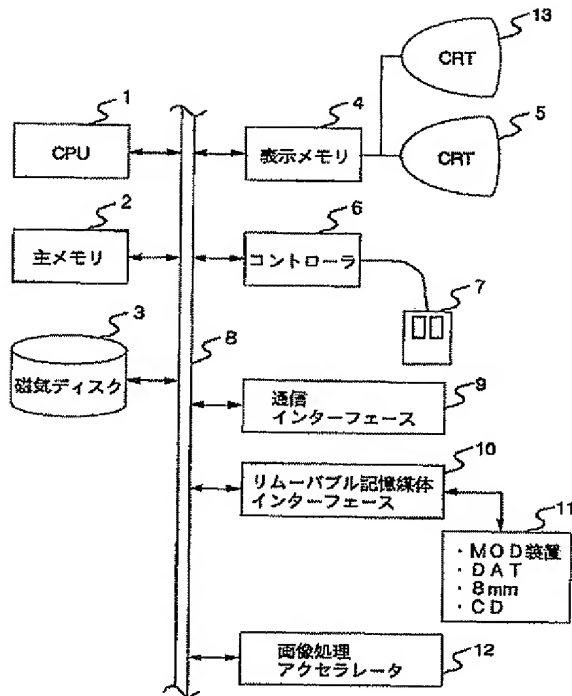
【図14】図12の変形例図である。

【図15】スライス番号ラインの表示例図である。

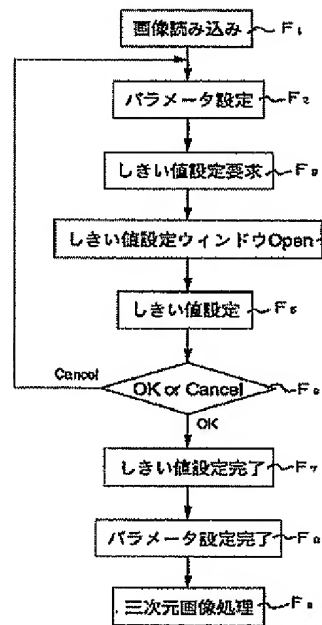
【符号の説明】

- 1 CPU
- 2 主メモリ
- 3 磁気ディスク
- 4 表示メモリ
- 5 CRT
- 6 コントローラ
- 7 マウス
- 8 共通バス
- 9 通信インターフェース
- 10 リムーバブル記憶媒体インターフェース
- 11 各種ドライブ装置
- 12 画像処理アクセラレータ
- 13 拡張用CRT
- 14 しきい値設定ウィンドウ
- 15 複数二次元断層像の最大最小画素値の全体分布グラフ
- 16 しきい値数値入力部
- 17 全体分布情報表示部
- 18 臓器濃度値範囲の参考表示用ボタン
- 19 複数二次元断層像表示部
- 20 任意二次元断層像情報表示部
- 21 OKボタン
- 22 Cancelボタン
- 23 下限しきい値入力部
- 24、26 上限しきい値入力部
- 25 下限しきい値設定用ボタン
- 27 下限しきい値の全体分布グラフ上ライン表示
- 28 上限しきい値の全体分布グラフ上ライン表示
- 29 Monochromeモード用ボタン
- 30 Colorモード用ボタン
- 31 マウスカーソル
- 32 任意断層像位置の全体分布グラフ上ライン表示
- 40 スライス番号指示ライン
- 41 選択スライス番号指示ライン

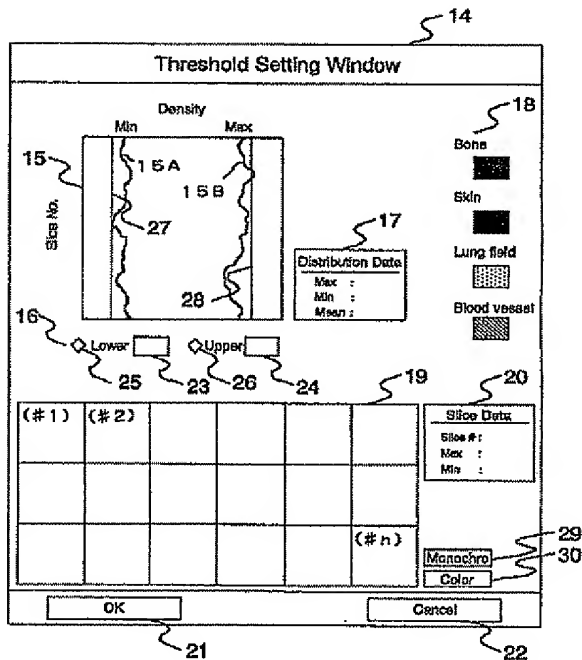
【図1】



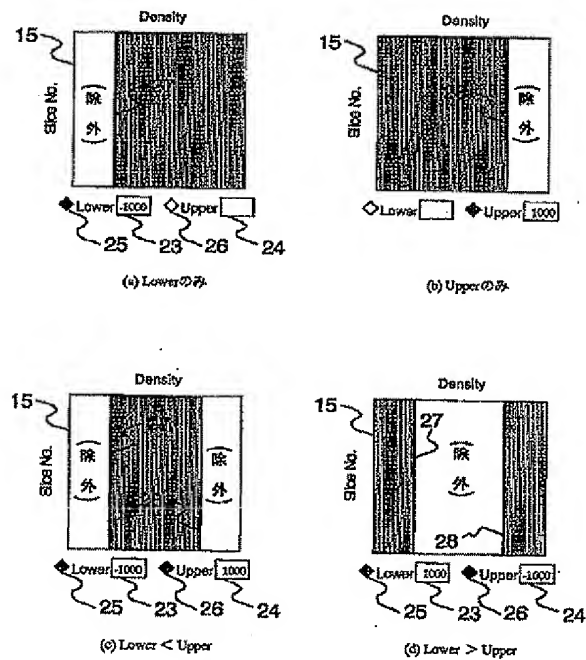
【図2】



【図3】

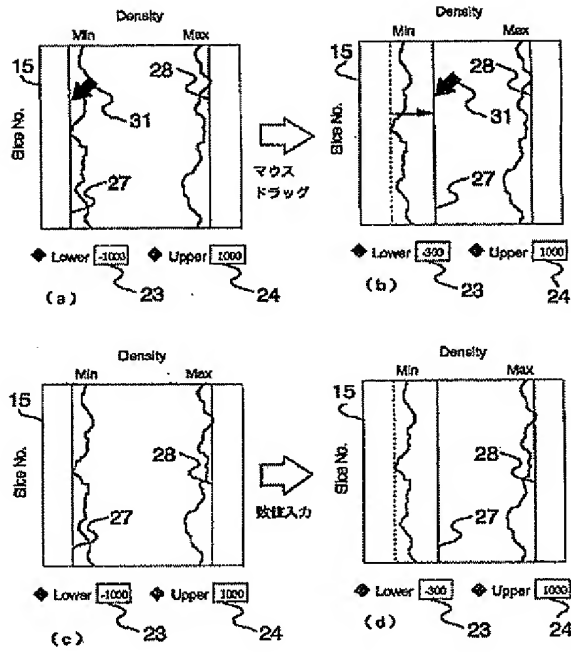


【図4】

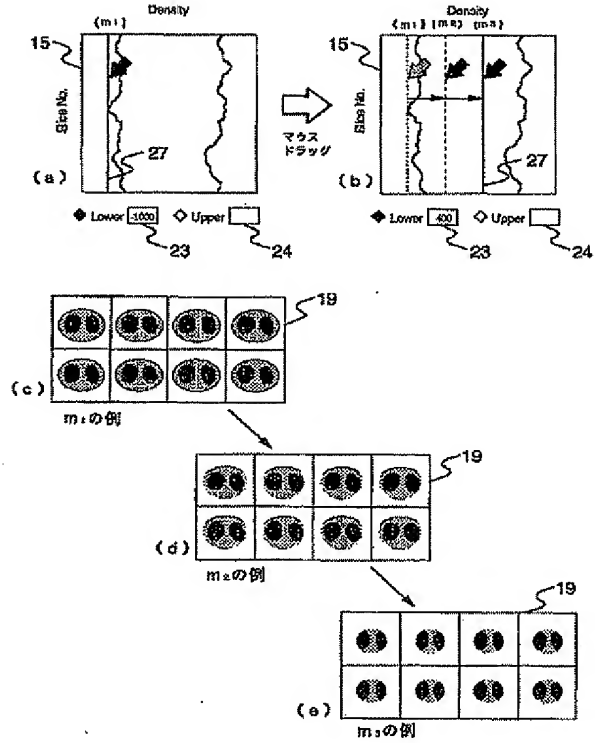


しきい値処理後に残る画素領域

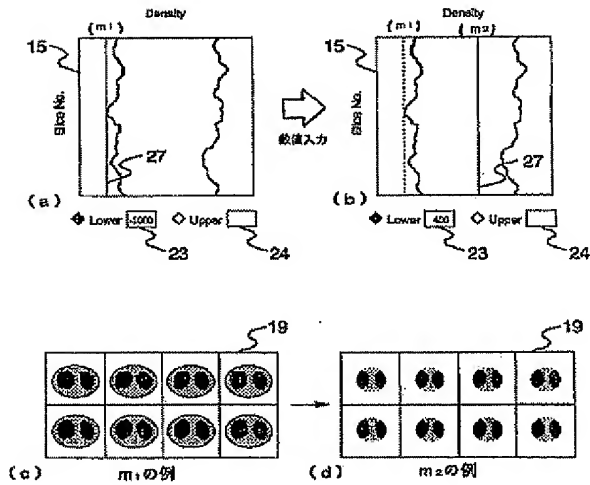
【図5】



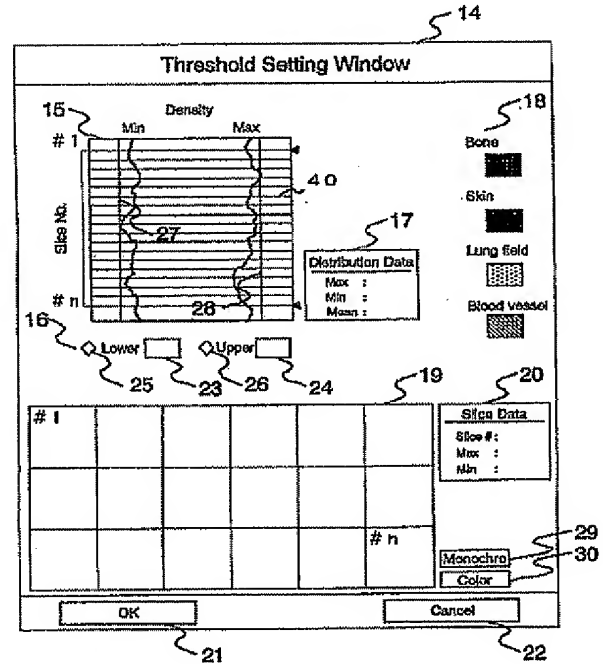
【図6】



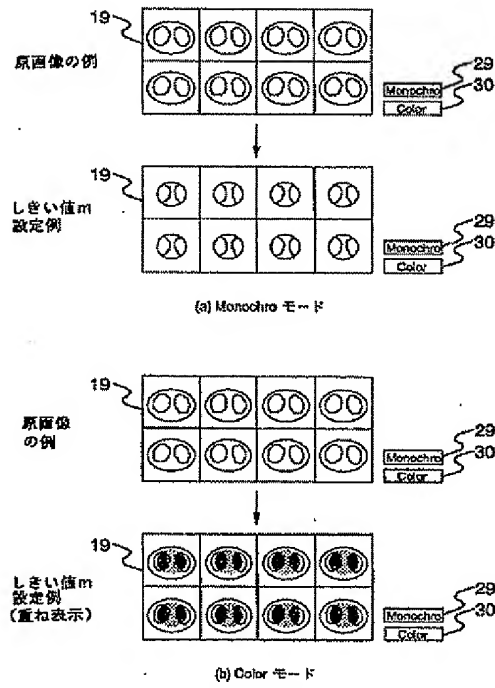
【図7】



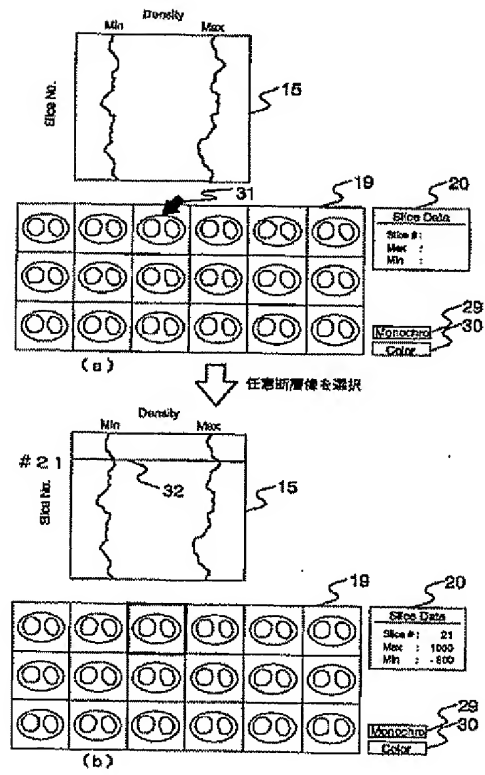
【図13】



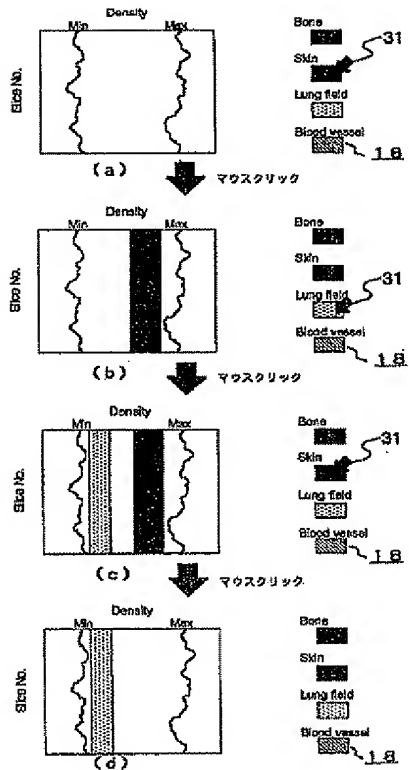
【図8】



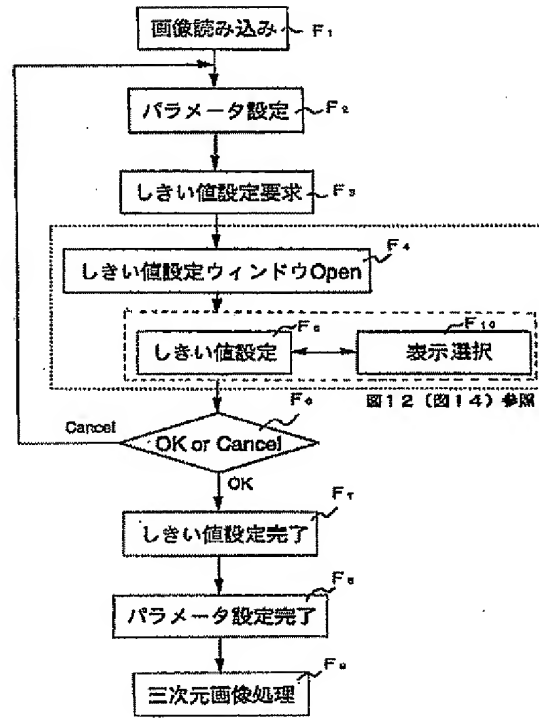
【図9】



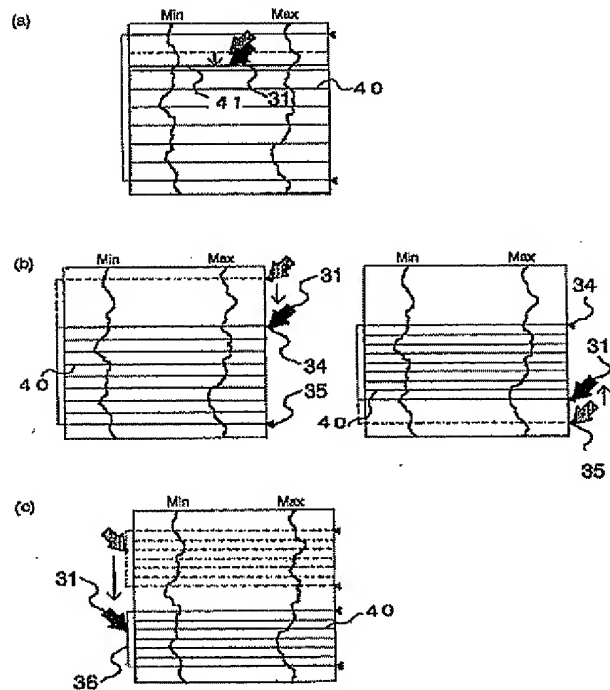
【図10】



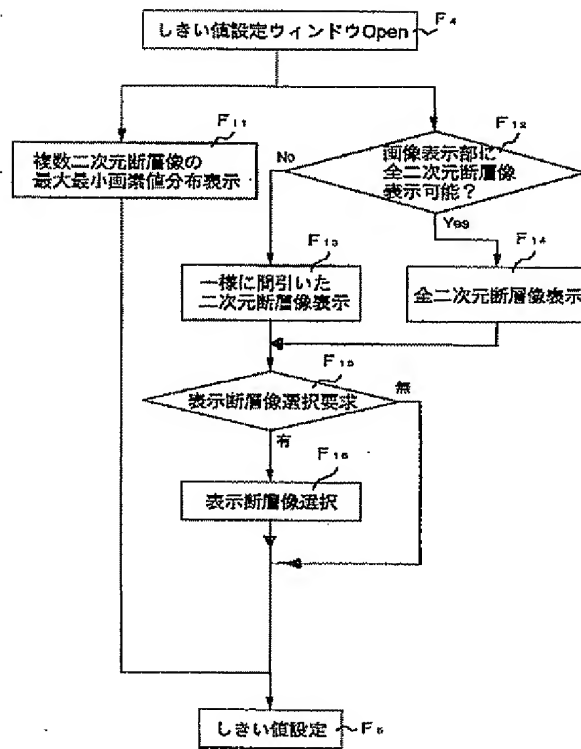
【図11】



【図15】



【図12】



【図14】

